

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-117859

(43)Date of publication of application : 27.04.1999

(51)Int.Cl.

F04B 27/08

(21)Application number : 09-305009

(71)Applicant : ZEXEL:KK

(22)Date of filing : 20.10.1997

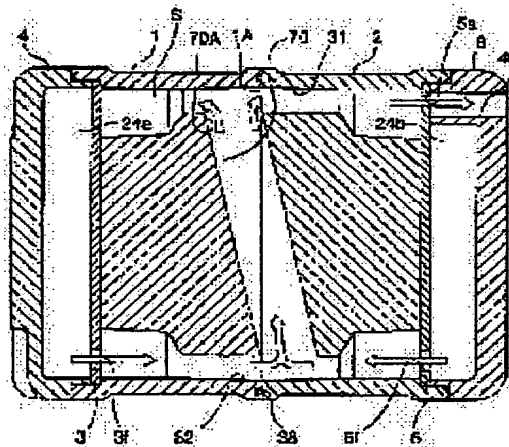
(72)Inventor : ENOMOTO KATSUTOSHI
TABATA KAZU
YOSHII SEIJI
ARAI KATSUHIKO

(54) SWASH PLATE COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce pulsation by effectively using the capacity of a space in an end part of a discharge passage on the side remote from a discharge port.

SOLUTION: In a swash plate compressor, one 31 of two discharge passages 31, 32 communicates with a discharge port 40, and a guide passage 70 for communicating an intermediate part of the discharge passage 31 is made to communicate with the discharge port 40, with the discharge passage 32, is formed in cylinder blocks 1, 2 while one end opening 70A of the guide passage 70 is directed toward an end part S of the discharge passage 31 on the side remote from the discharge port.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3680192

[Date of registration] 27.05.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-117859

(43) 公開日 平成11年(1999)4月27日

(51) Int. Cl.⁸

F 0 4 B 27/08

識別記号

P 1

F 0 4 B 27/08

R

P

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-305009

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

(71) 出願人 000003333

株式会社ゼクセル

東京都渋谷区渋谷3丁目8番7号

(72) 発明者 榎本 勝利

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

株式会社ゼクセル江南工場内

(72) 発明者 田畑 啓

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

株式会社ゼクセル江南工場内

(72) 発明者 吉井 清司

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

株式会社ゼクセル江南工場内

(74) 代理人 弁理士 木内 修

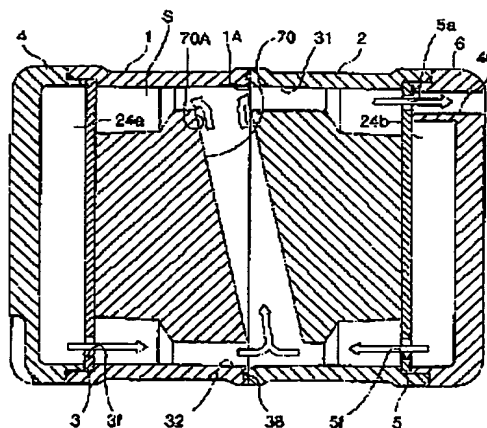
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜板式圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 吐出通路の反吐出側側の端部空間の容積を有効に利用して、より脈動を減らす。

【解決手段】 吐出通路31～32の内の1つの吐出通路31が、吐出口40と連通している斜板式圧縮機において、吐出口40と連通している吐出通路31の途中と吐出通路32の途中とを連通させる案内路70を、シリンダブロック1、2に設け、案内路70の一端開口70Aを吐出通路31の反吐出側側の端部Sへ向けている。



(2)

特開平 11-117859

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フロント側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるフロント側吐出室と、

リヤ側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるリヤ側吐出室と、

シリンダブロックの複数のシリンダボアと平行に設けられ、前記フロント側吐出室と前記リヤ側吐出室とを連通させる複数の吐出通路と、

前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室からの冷媒ガスを外部回路に送り出す吐出口とを備える斜板式圧縮機において、

前記複数の吐出通路の内の 1 つの吐出通路を前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室から遮断させるとともに、前記吐出口と連通させ、

前記吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも 1 つとを連通させる案内路を、前記シリンダブロックに設け、

前記案内路の一端開口を前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側側の端部へ向けたことを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項 2】 フロント側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるフロント側吐出室と、

リヤ側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるリヤ側吐出室と、

シリンダブロックの複数のシリンダボアと平行に設けられ、前記フロント側吐出室と前記リヤ側吐出室とを連通させる複数の吐出通路と、

前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室からの冷媒ガスを外部回路に送り出す吐出口とを備える斜板式圧縮機において、

前記複数の吐出通路の内の 1 つの吐出通路を前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室から遮断させるとともに、前記吐出口と連通させ、

前記吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも 1 つとを連通させる案内路を、前記シリンダブロックに設け、

前記案内路の一端開口を前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側側の端部寄りに位置させたことを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項 3】 前記案内路の一端開口に、前記吐出口と連通している吐出通路以外の吐出通路内の冷媒ガスを前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側側の端部へガイドするガイド面が形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の斜板式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は斜板式圧縮機に関し、特に冷媒ガスの脈動低減に優れた斜板式圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】図 9 は従来の斜板式圧縮機の断面図である。

【0003】従来の斜板式圧縮機 100 は、フロント側圧縮室（図示せず）から吐出される冷媒ガスが導入されるフロント側吐出室 124 a と、リヤ側圧縮室（図示せず）から吐出される冷媒ガスが導入されるリヤ側吐出室 124 b と、フロント側吐出室 124 a とリヤ側吐出室 124 b とを連通させる 3 つの吐出通路 131 ～ 133 と、フロント側吐出室 124 a 及びリヤ側吐出室 124 b の冷媒ガスをリヤヘッド 106 の外部回路に送り出す吐出口 140 とを備えている。吐出口 140 は、シリンダブロック 101 のリヤ側にバルブプレート 105 を介して固定されるヘッド 106 に設けられている。図 9 中、白抜きの矢印は冷媒ガスの流れを示している。

【0004】図 10 は図 9 の G-G 矢視図である。

【0005】シリンダブロック 101 は、駆動軸 180 が装着される孔 150 と、この孔 150 を中心とする放射状位置に孔 150 と平行に設けられた 5 つのシリンダボア 111 と、このシリンダボア 111 と平行に設けられた 3 つの吐出通路 131 ～ 133 と、低圧の冷媒ガスが流通する吸入通路 134 とを備える。

【0006】図 11 は図 10 の H-H 矢視断面図である。

【0007】吐出通路 131 ～ 133 のうち、吐出通路 132 が、バルブプレート 105 に設けられたポート 105 a を介して吐出口 140 と連通している。図 11 中の白抜きの矢印は冷媒ガスの流れを示す。

【0008】リヤヘッド 106 の吸入口 160（図 9 参照）から吸入された冷媒ガスは、吸入通路 134 を経てシリンダボア 111 内の圧縮室に送り込まれ、ここでピストン（図示せず）により圧縮され、フロント側及びリヤ側の吐出室 124 a、124 b へ吐出される。その後、各吐出室 124 a、124 b 内の高圧の冷媒ガスがバルブプレート 103、105 に設けられたポート 103 b、105 b を通じての吐出通路 132 に流入する。ポート 105 b から流入した冷媒ガスは、ポート 103 b からの冷媒ガスと合流し、合流した冷媒ガスはポート 105 a を通じて吐出口 140 へ流入し、吐出口 140 から外部回路へ送り出される。

【0009】ところで、前述の構成の斜板式圧縮機では、気筒数に応じた脈動が生じ、それに伴い振動や騒音が発生する。

【0010】そのため、前述のように従来の斜板式圧縮機では、冷媒ガスの吐出通路 131 ～ 133 にバルブプレート 103、105 を利用して絞り（ポート 103 a、103 b、105 a、105 b、105 c 等）を設けたり、吐出通路 131 ～ 133 の中間部の断面積を小さくしたり、外部回路への配管にマフラ（図示せず）を設けたりして、脈動を減らすための構造が採用されている。

3

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、フロント側及びリヤ側の各吐出室124a、124bの圧力はほぼ等しいので、吐出通路131～133のうち、吐出通路132以外の吐出通路（ポート105aを介して吐出口140と連通する吐出通路132以外の吐出通路）131、133は、冷媒ガスが流通しない吹き溜まりとなってしまう。そのため、吐出通路131、133はマフラとしての機能を発揮することができず、全体として脈動を十分に減らすことができないという問題があった。

【0012】上記問題に対し、吐出通路132をフロント側及びリヤ側の各吐出室124a、124bから遮断し、吐出通路132の途中とこの吐出通路132以外の吐出通路（例えば吐出通路131）の途中とを連通させる案内路を設け、吐出通路131から吐出通路132への冷媒ガスの流れを発生させ、吐出通路131の吹き溜まりをなくしてマフラとしての機能を発揮させ、脈動を減らす構造が提案されている。

【0013】上記構造によれば、冷媒ガスは吐出通路131、案内路、吐出通路132、ポート105aを介して吐出口40から外部回路へ送られるので、吐出通路131が吹き溜まりとならずマフラとして機能し、従来例より脈動を減らすことができる。

【0014】しかし、吐出通路132の反吐出側の端部はフロント側吐出室124a又はリヤ側吐出室124bから遮断され閉塞状態となっているので、この端部の空間が冷媒ガスの吹き溜まりとなり、その空間の容積を冷媒ガスの通路として有効に利用できないという問題がある。

【0015】この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、吐出通路の反吐出側の端部の空間の容積を有効に利用して、より脈動を減らすことができる斜板式圧縮機を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1記載の発明の斜板式圧縮機は、フロント側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるフロント側吐出室と、リヤ側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるリヤ側吐出室と、シリンダブロックの複数のシリンダボアと平行に設けられ、前記フロント側吐出室と前記リヤ側吐出室とを連通させる複数の吐出通路と、前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室からの冷媒ガスを外部回路に送り出す吐出口とを備える斜板式圧縮機において、前記複数の吐出通路の内の1つの吐出通路を前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室から遮断させるとともに、前記吐出口と連通させ、前記吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも1つとを連通させる案内路を、前記シリンダブロックに設け、前記案内路の一端開口を前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部へ向けたことを特徴と

(3)

特開平11-117859

4

する。

【0017】複数の吐出通路の内の1つの吐出通路をフロント側吐出室及びリヤ側吐出室から遮断させるとともに、吐出口と連通させ、吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも1つとを連通させる案内路を、シリンダブロックに設け、案内路の一端開口を吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部へ向けたので、冷媒ガスは吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部空間へ導かれ、端部空間を冷媒ガスの通路として有効に利用することができる。

【0018】請求項2記載の発明の斜板式圧縮機は、フロント側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるフロント側吐出室と、リヤ側圧縮室から吐出される冷媒ガスが導入されるリヤ側吐出室と、シリンダブロックの複数のシリンダボアと平行に設けられ、前記フロント側吐出室と前記リヤ側吐出室とを連通させる複数の吐出通路と、前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室からの冷媒ガスを外部回路に送り出す吐出口とを備える斜板式圧縮機において、前記複数の吐出通路の内の1つの吐出通路を前記フロント側吐出室及び前記リヤ側吐出室から遮断させるとともに、前記吐出口と連通させ、前記吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも1つとを連通させる案内路を、前記シリンダブロックに設け、前記案内路の一端開口を前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部寄りに位置させたことを特徴とする。

【0019】複数の吐出通路の内の1つの吐出通路をフロント側吐出室及びリヤ側吐出室から遮断させるとともに、吐出口と連通させ、吐出口と連通している吐出通路とこの吐出通路以外の吐出通路の少なくとも1つとを連通させる案内路を、シリンダブロックに設け、案内路の一端開口を吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部寄りに位置させたので、吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部側空間が小さくなり、冷媒ガスの通路として利用される容積を相対的に増加させることができる。

【0020】請求項3記載の発明の斜板式圧縮機は、請求項1又は2に記載の斜板式圧縮機において、前記案内路の一端開口に、前記吐出口と連通している吐出通路以外の吐出通路内の冷媒ガスを前記吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部へガイドするガイド面が形成されたことを特徴とする。

【0021】案内路の一端開口に、吐出口と連通している吐出通路以外の吐出通路内の冷媒ガスを吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部へガイドするガイド面が形成されたので、冷媒ガスは案内路の一端開口からガイド面に沿って吐出口と連通している吐出通路の反吐出側の端部空間へ流れ、端部空間に冷媒ガスの流れを生じる。

【0022】

(4)

特開平11-117859

5

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0023】図4はこの発明の第1実施形態に係る斜板式圧縮機の側面図である。

【0024】斜板式圧縮機は、フロント側のシリンダブロック1と、リヤ側のシリンダブロック2と、フロントヘッド4と、リヤヘッド6とからなる。

【0025】図2は図4のA-A矢視図、図3は図4のB-B矢視図である。ただし、ピストン及び駆動軸の図示は省略してある。

【0026】シリンダブロック1は、駆動軸7が装着される孔50と、この孔50を中心とする放射状位置に孔50と平行に設けられた5つのシリンダボア11と、このシリンダボア11と平行に設けられた3つの吐出通路31〜33と、低圧の冷媒ガスが流通する吸入通路34とを備える。

【0027】図1は図2のC-C矢視断面図である。

【0028】シリンダブロック1、2には、ポート3f、5fを介してフロント側及びリヤ側の吐出室24a、24bを連通する吐出通路32と、ポート5aを介して吐出口40に連通する吐出通路31と、吐出通路31と吐出通路32とを連通させる案内路70とが設けられている。

【0029】この案内路70はシリンダブロック2からシリンダブロック1へ接合面1Aを横切って接合面1Aに対して傾斜して設けられ、案内路70の一端開口70Aは吐出通路31のフロント側端部（反吐出口側の端部）Sへ向いている。なお、図1中の白抜きの矢印は冷媒ガスの流れを示す。

【0030】図5は図2のX-X矢視断面図、図6は図2のY-Y矢視断面図である。

【0031】フロント側のシリンダブロック1とリヤ側のシリンダブロック2とはリング38を介して互に対向接合されている。接合されたシリンダブロック1、2の一端にはバルブプレート3を介してフロントヘッド4が固定され、他端にはバルブプレート5を介してリヤヘッド6が固定されている。

【0032】シリンダブロック1、2の中心部には駆動軸7が配設され、この駆動軸7には斜板8が固定され、駆動軸7及び斜板8はスラスト軸受9、10により回転可能に支持されている。斜板8はシリンダブロック1、2の接合部1Aに形成された斜板室37に収容されている。

【0033】各シリンダボア11内にはピストン12を挟んで同側に圧縮室21、22が形成されている。ピストン12はほぼ半球体状のシュー19、20を介して斜板8に連動され、ピストン12は斜板8の回転に連れてシリンダボア11内を往復動する。

【0034】次に、この第1実施形態の斜板式圧縮機の作動を図1、図5及び図6を参照して説明する。

5

【0035】圧縮機が運転され、駆動軸7が回転すると、斜板8も一体に回転する。斜板8の回転によりピストン12がシリンダボア11内を往復運動する。

【0036】このとき、外部回路（エバポレータ）からの冷媒ガスは、吸入口60、ポート5b、吸入通路34、斜板室37及びポート3c、5cを介して吸入室23a、23b内に吸入される。

【0037】ピストン12がバルブプレート3に最も近付いた位置（図5の左側）にあるとき（ピストン12が圧縮室21側で上死点に位置するとき）から、斜板8が1/2回転すると、ピストン12が図5に示す位置（図5の右側）に移動し、圧縮室21側では吸入行程が完了し、圧縮室22側では圧縮行程が完了する。

【0038】この状態から斜板8が更に1/2回転すると、逆に圧縮室22側で吸入行程が完了し、圧縮室21側で圧縮行程が完了する。

【0039】吸入行程では吸入弁25、26が開いて、ポート3d、5dを通じて吸入室23a、23bから圧縮室21、22へ冷媒ガスが流入する。

【0040】圧縮行程では圧縮室21、22内で圧縮された冷媒ガスが吐出弁27、28を開き、ポート3e、5eを通じて圧縮室21、22から吐出室24a、24bへ高圧の冷媒ガスが吐出される。

【0041】ピストン12によって圧縮された冷媒ガスは、吐出ポート3e、5eより吐出室24a、24bへ吐出された後、ポート3f、5fを介して吐出通路32へ送り出される。

【0042】吐出通路32へ流入した冷媒ガスは吐出通路32のほぼ中間部で合流し、案内路70、吐出通路31、ポート5aを介して吐出口40から外部回路（コンデンサ）へ送り出される。

【0043】このとき、吐出室24a、24bの冷媒ガスは、ポート3f、5fで絞られ、吐出通路32で膨張し、吐出通路32の中間部で絞られ、中間部で合流した後、案内路70を経て吐出通路31で膨張し、更にポート5aで絞られ、吐出口40に達する。

【0044】また、案内路70の一端開口70Aが吐出通路31のフロント側端部Sへ向いているので、冷媒ガスは吐出通路31の吐出口40側の端部だけでなく吐出口40と反対側の端部Sへも導かれ、端部Sの空間に流れが発生する。

【0045】この第1実施形態によれば、吐出通路31の反吐出口側の端部Sが冷媒ガスの吹き溜まりにならず、その端部Sの空間の容積を有効に利用することができるので、脈動を十分に減らすことができる。

【0046】図7はこの発明の第2実施形態に係る斜板式圧縮機の冷媒ガスの流れを説明する断面図であり、第1実施形態と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0047】この第2実施形態は吐出通路32と吐出通

(5)

特開平11-117859

7

路31とを連通させる案内路170の開口170Aを、吐出通路31の吐出口40の反吐出口側の端部S寄りに位置させ、吐出通路31の端部Sの空間の容積を小さくしたものである。

【0048】この第2実施形態の斜板式圧縮機の作動は第1実施形態の斜板式圧縮機の作動と同じであるので説明は省略する。

【0049】この第2実施形態によれば、冷媒ガスの通路として利用できる有効容積が相対的に増加するので、脈動を十分に減らすことができる。

【0050】図8はこの発明の第2実施形態の変形例に係る斜板式圧縮機の冷媒ガスの流れを説明する断面図であり、第2実施形態と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0051】この変形例は案内路270の吐出通路31側の開口270Aに、冷媒ガスを吐出通路31の反吐出口側の端部Sへガイドする、曲面を有するガイド面271を形成したものである。

【0052】冷媒ガスは案内路270の開口270Aからガイド面271に沿って吐出通路31の反吐出口側の端部Sの空間へ流れ、端部Sの空間に冷媒ガスの流れを生じさせる。

【0053】この変形例によれば、反吐出口側の端部Sの空間が冷媒ガスの吹き溜まりにならず、反吐出口側の端部Sの空間の容積を有効に利用することができるので、脈動をより減らすことができる。

【0054】なお、図示はしないが、他の変形例としては第1実施形態の案内路70の吐出通路31側の開口70Aを、吐出通路31の反吐出口側の端部S側に位置させたり（第1実施形態と第2実施形態との組合わせ）、第1実施形態の案内路70の吐出通路31側の開口70Aの反吐出口側の端部Sにガイド面を形成したり（第1実施形態と第3実施形態との組合わせ）してもよく、このように構成することによって脈動低減効果がより向上する。

【0055】また、案内路70、170、270の一端開口には吐出口40側の端部へ冷媒ガスを案内するガイド面を形成してもよいが、このガイド面は吐出口40と反対側へ冷媒ガスを案内するガイド面に比し、曲面の半径を十分に小さくする。

【0056】更に、吐出通路32側の開口にガイド面を形成してもよい。

【0057】また、ガイド面の形状は曲面に限るものではなく、傾斜した平面としてもよい。

【0058】また、上記各実施形態はシェルを備えない斜板式圧縮機に適用した場合を説明したが、シェルを備える斜板式圧縮機にも同様に適用することができる。

【0059】

8

【発明の効果】以上に説明したように請求項1記載の発明の斜板式圧縮機によれば、冷媒ガスは吐出口と連通している吐出通路の反吐出口側の端部空間へ導かれ、端部空間を冷媒ガスの通路として有効に利用することができるので、脈動を十分に低減することができ、振動や騒音の発生を確実に防ぐことができる。

【0060】請求項2記載の発明の斜板式圧縮機によれば、吐出口と連通している吐出通路の反吐出口側の端部側空間が小さくなり、冷媒ガスの通路として利用される容積を相対的に増加させることができるので、脈動を十分に減らすことができ、振動や騒音の発生を確実に防ぐことができる。

【0061】請求項3記載の発明の斜板式圧縮機によれば、冷媒ガスは案内路の一端開口からガイド面に沿って吐出口と連通している吐出通路の反吐出口側の端部空間へ流れ、端部空間に冷媒ガスの流れを生じるので、反吐出口側の端部空間が冷媒ガスの吹き溜まりにならず、反吐出口側の端部空間の容積をより有効に利用することができるので、振動や騒音の発生をより確実に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は図2のC-C矢視断面図である。

【図2】図2は図4のA-A矢視図である。

【図3】図3は図4のB-B矢視図である。

【図4】図4はこの発明の第1実施形態に係る斜板式圧縮機の側面図である。

【図5】図5は図2のX-X矢視断面図である。

【図6】図6は図2のY-Y矢視断面図である。

【図7】図7はこの発明の第2実施形態に係る斜板式圧縮機の冷媒ガスの流れを説明する断面図である。

【図8】図8はこの発明の第2実施形態の変形例に係る斜板式圧縮機の冷媒ガスの流れを説明する断面図である。

【図9】図9は従来の斜板式圧縮機の断面図である。

【図10】図10は図9のG-G矢視図である。

【図11】図11は図10のH-H矢視断面図である。

【符号の説明】

1、2 シリンダブロック

4、6 ヘッド

11 シリンダボア

24a フロント側吐出室

24b リヤ側吐出室

31～33 吐出通路

40 吐出口

70、170、270 案内路

70A、170A、270A 開口

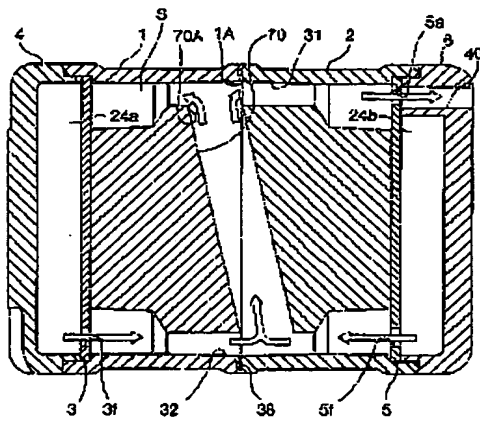
100 斜板式圧縮機

S 端部

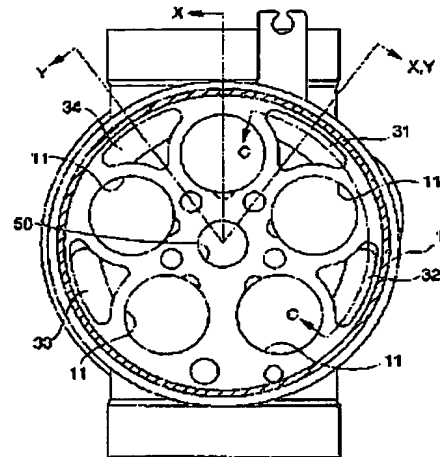
(5)

特開平11-117859

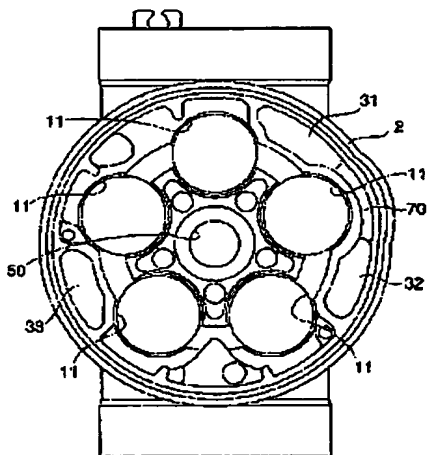
【図1】



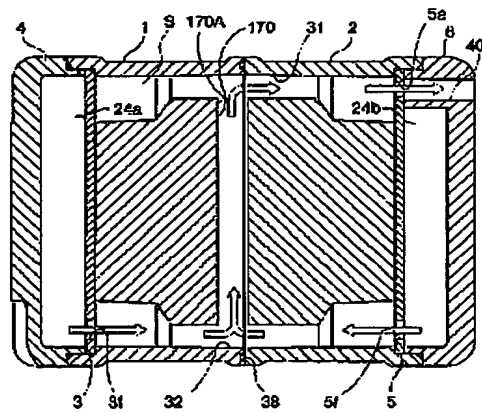
【図2】



【図3】



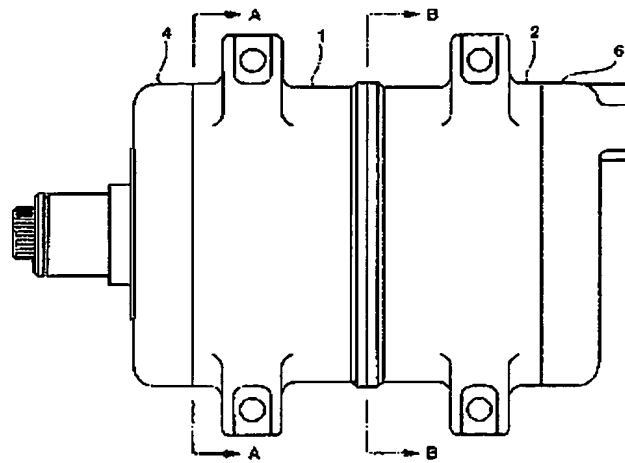
【図7】



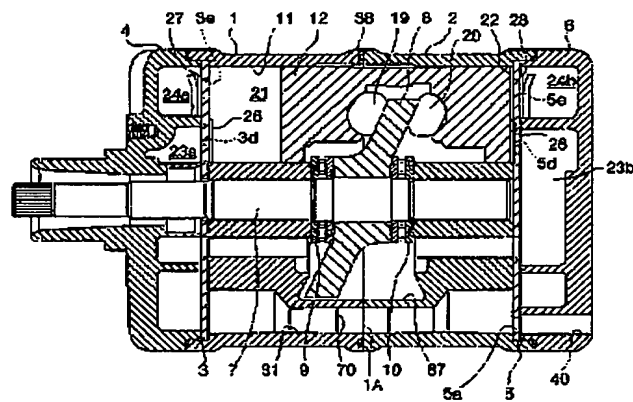
(7)

特開平11-117859

【図4】



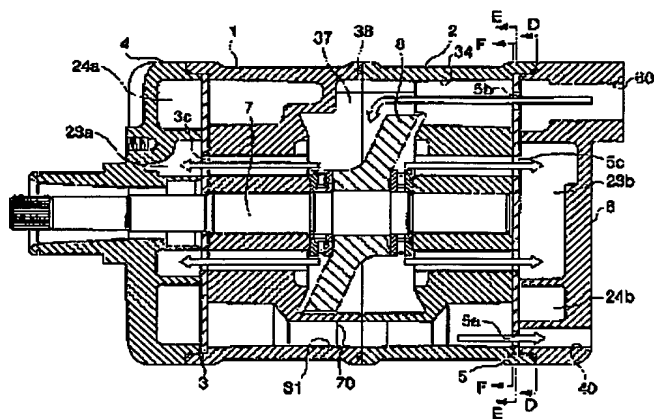
【図5】



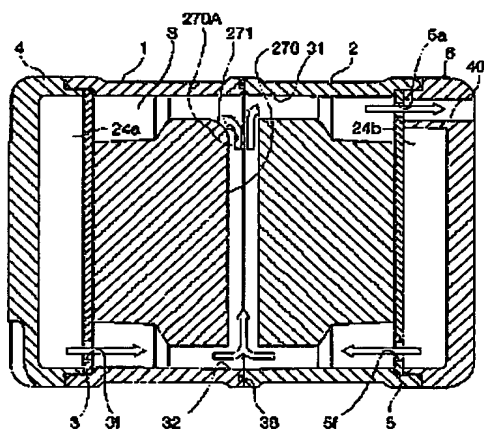
(8)

特開平11-117859

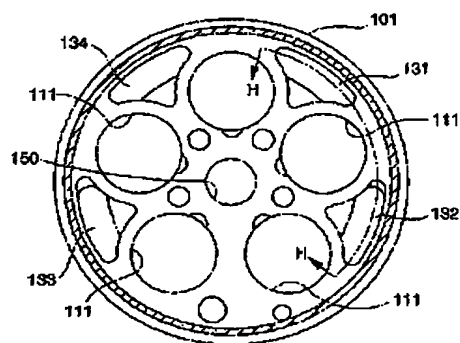
【図6】



【図8】



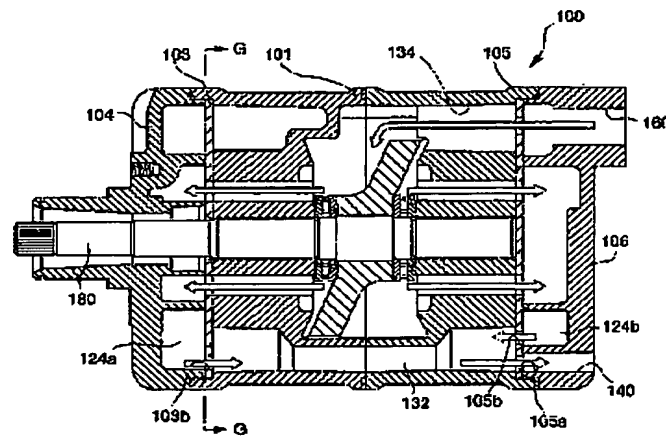
【図10】



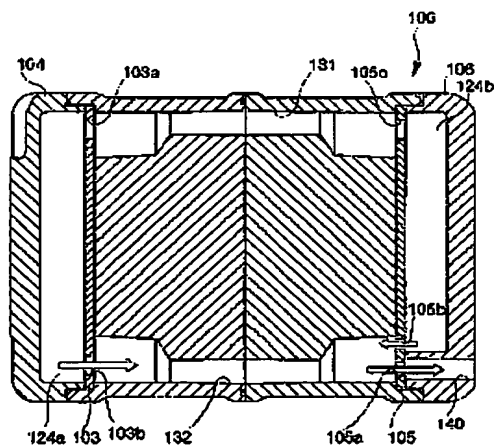
(9)

特開平11-117859

【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 克彦
埼玉県大里郡江南町大字千代字京原39番地
株式会社ゼクセル江南工場内

*** NOTICES ***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The front-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from front-side compression space is introduced, The rear-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from rear-side compression space is introduced, Two or more regurgitation paths which it is prepared [paths] in two or more cylinder bores and parallel of a cylinder block, and make said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room open for free passage, In a swash plate compressor equipped with the delivery which sends out the refrigerant gas from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room to an external circuit While making one regurgitation path in said two or more regurgitation paths intercept from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with said delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than said delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage The swash plate compressor characterized by having prepared in said cylinder block and turning end opening of said advice way to the edge by the side of said delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage.

[Claim 2] The front-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from front-side compression space is introduced, The rear-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from rear-side compression space is introduced, Two or more regurgitation paths which it is prepared [paths] in two or more cylinder bores and parallel of a cylinder block, and make said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room open for free passage, In a swash plate compressor equipped with the delivery which sends out the refrigerant gas from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room to an external circuit While making one regurgitation path in said two or more regurgitation paths intercept from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with said delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than said delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage The swash plate compressor characterized by having prepared in said cylinder block and locating end opening of said advice way in the edge approach by the side of said delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage.

[Claim 3] The swash plate compressor according to claim 1 or 2 characterized by forming the guide side which guides the refrigerant gas in regurgitation paths other than said delivery and a regurgitation path open for free passage to end opening of said advice way to the edge by the side of said delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the swash plate compressor excellent in pulsating reduction of a refrigerant gas about a swash plate compressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 9 is the sectional view of the conventional swash plate compressor.

[0003] Front-side regurgitation room 124a into which the refrigerant gas by which the conventional swash plate compressor 100 is breathed out from front-side compression space (not shown) is introduced, Rear-side regurgitation room 124b into which the refrigerant gas breathed out from rear-side compression space (not shown) is introduced, It has three regurgitation paths 131-133 which make front-side regurgitation room 124a and rear-side regurgitation room 124b open for free passage, and the delivery 140 which sends out the refrigerant gas of front-side regurgitation room 124a and rear-side regurgitation room 124b to the external circuit of the rear head 106. The delivery 140 is established in the head 106 fixed to the rear-side of a cylinder block 101 through a valve plate 105. The arrow head of void shows the flow of a refrigerant gas among drawing 9.

[0004] Drawing 10 is G-G view drawing of drawing 9.

[0005] A cylinder block 101 equips the radial location consisting mainly of the hole 150 with which it is equipped with a driving shaft 180, and this hole 150 with a hole 150, five cylinder bores 111 prepared in parallel, this cylinder bore 111 and three regurgitation paths 131-133 established in parallel, and the inhalation path 134 where a low-pressure refrigerant gas circulates.

[0006] Drawing 11 is the H-H view sectional view of drawing 10.

[0007] The regurgitation path 132 is open for free passage with the delivery 140 among the regurgitation paths 131-133 through port 105a prepared in the valve plate 105. The arrow head of the void in drawing 11 shows the flow of a refrigerant gas.

[0008] The refrigerant gas inhaled from the inhalation opening 160 (refer to drawing 9) of the rear head 106 is sent into the compression space in a cylinder bore 111 through the inhalation path 134, is compressed by the piston (not shown) here, and is breathed out at the regurgitation rooms 124a and 124b of a front-side and a rear-side. Then, the high-pressure refrigerant gas in each regurgitation room 124a and 124b flows into the regurgitation path 132 which leads the ports 103b and 105b established in the valve plate 103,105. The refrigerant gas which flowed from port 105b joins the refrigerant gas from port 103b, and the refrigerant gas which joined flows into a delivery 140 through port 105a, and is sent out from a delivery 140 to an external circuit.

[0009] By the way, in the swash plate compressor of the above-mentioned configuration, the pulsation according to the number of cylinders arises, and an oscillation and the noise occur in connection with it.

[0010] Therefore, as mentioned above, with the conventional swash plate compressor, using a valve plate 103,105, form drawing (ports 103a, 103b, 105a, 105b, and 105c etc.), the cross

section of the pars intermedia of the regurgitation paths 131-133 is made small, or a muffler (not shown) is prepared in piping to an external circuit at the regurgitation paths 131-133 of a refrigerant gas, and the structure for reducing pulsation is adopted.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the pressure of each regurgitation rooms 124a and 124b of a front-side and a rear-side is almost equal, regurgitation paths 131 and 133 other than regurgitation path 132 (regurgitation paths other than regurgitation path 132 which is open for free passage with a delivery 140 through port 105a) will become the snowdrift to which a refrigerant gas does not circulate among the regurgitation paths 131-133. Therefore, the regurgitation path 131,133 could not demonstrate the function as a muffler, but had the problem that pulsation could not fully be reduced as a whole.

[0012] The regurgitation path 132 is intercepted to the above-mentioned problem from each regurgitation rooms 124a and 124b of a front-side and a rear-side. The advice way which makes the middle of the regurgitation path 132 and the middle of regurgitation paths other than this regurgitation path 132 (for example, regurgitation path 131) open for free passage is prepared. The flow of the refrigerant gas from the regurgitation path 131 to the regurgitation path 132 is generated, the snowdrift of the regurgitation path 131 is lost, the function as a muffler is demonstrated, and the structure of reducing pulsation is proposed.

[0013] According to the above-mentioned structure, since a refrigerant gas is sent to an external circuit from a delivery 40 through the regurgitation path 131, an advice way, the regurgitation path 132, and port 105a, the regurgitation path 131 cannot serve as snowdrift, but it can function as a muffler, and can reduce pulsation from the conventional example.

[0014] However, since the edge by the side of the anti-delivery of the regurgitation path 132 is intercepted from front-side regurgitation room 124a or rear-side regurgitation room 124b and has become a state of obstruction, the space of this edge serves as snowdrift of a refrigerant gas, and there is a problem that the volume of that space cannot be effectively used as a path of a refrigerant gas.

[0015] This invention is having been made in view of such a situation and offering the swash plate compressor which can reduce pulsation more, using effectively the volume of the space of the edge by the side of the anti-delivery of a regurgitation path.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem the swash plate compressor of invention according to claim 1 The front-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from front-side compression space is introduced, The rear-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from rear-side compression space is introduced, Two or more regurgitation paths which it is prepared [paths] in two or more cylinder bores and parallel of a cylinder block, and make said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room open for free passage, In a swash plate compressor equipped with the delivery which sends out the refrigerant gas from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room to an external circuit While making one regurgitation path in said two or more regurgitation paths intercept from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with said delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than said delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage It prepares in said cylinder block and is characterized by turning end opening of said advice way to the edge by the side of said delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage.

[0017] While making one regurgitation path in two or more regurgitation paths intercept from a front-side regurgitation room and a rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with a delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than a delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage Since it prepared in the cylinder block and end opening of an advice way was turned to the edge by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage, a refrigerant gas is led to the edge space by the side of a delivery and the anti-

delivery of a regurgitation path open for free passage, and can use edge space effectively as a path of a refrigerant gas.

[0018] The front-side regurgitation room where the refrigerant gas by which the swash plate compressor of invention according to claim 2 is breathed out from front-side compression space is introduced, The rear-side regurgitation room where the refrigerant gas breathed out from rear-side compression space is introduced, Two or more regurgitation paths which it is prepared [paths] in two or more cylinder bores and parallel of a cylinder block, and make said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room open for free passage, In a swash plate compressor equipped with the delivery which sends out the refrigerant gas from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room to an external circuit While making one regurgitation path in said two or more regurgitation paths intercept from said front-side regurgitation room and said rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with said delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than said delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage It prepares in said cylinder block and is characterized by locating end opening of said advice way in the edge approach by the side of said delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage.

[0019] While making one regurgitation path in two or more regurgitation paths intercept from a front-side regurgitation room and a rear-side regurgitation room The advice way which makes it open for free passage with a delivery, and makes at least one of the regurgitation paths other than a delivery, a regurgitation path open for free passage, and this regurgitation path open for free passage Since it prepared in the cylinder block and end opening of an advice way was located in the edge approach by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage The edge side space by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage can become small, and the volume used as a path of a refrigerant gas can be made to increase relatively.

[0020] The swash plate compressor of invention according to claim 3 is characterized by forming the guide side guided to end opening of said advice way to the edge by the side of the anti-delivery of said delivery and the regurgitation path which is opening the refrigerant gas in regurgitation paths other than a regurgitation path open for free passage for free passage with said delivery in a swash plate compressor according to claim 1 or 2.

[0021] Since the guide side which guides the refrigerant gas in regurgitation paths other than a delivery and a regurgitation path open for free passage to end opening of an advice way to the edge by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage was formed, a refrigerant gas flows from end opening of an advice way along a guide side to the edge space by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage, and produces the flow of a refrigerant gas to edge space.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing.

[0023] Drawing 4 is the side elevation of the swash plate compressor concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[0024] A swash plate compressor consists of the cylinder block 1 of a front-side, the cylinder block 2 of a rear-side, a front head 4, and a rear head 6.

[0025] Drawing 2 is A-A view drawing of drawing 4 , and drawing 3 is B-B view drawing of drawing 4 . However, the graphic display of a piston and a driving shaft is omitted.

[0026] A cylinder block 1 equips the radial location consisting mainly of the hole 50 with which it is equipped with a driving shaft 7, and this hole 50 with a hole 50, five cylinder bores 11 prepared in parallel, this cylinder bore 11 and three regurgitation paths 31-33 established in parallel, and the inhalation path 34 where a low-pressure refrigerant gas circulates.

[0027] Drawing 1 is the C-C view sectional view of drawing 2 .

[0028] The advice way 70 which makes cylinder blocks 1 and 2 open for free passage the regurgitation path 32 which opens the regurgitation rooms 24a and 24b of a front-side and a rear-side for free passage through Ports 3f and 5f, the regurgitation path 31 which is open for

free passage to a delivery 40 through port 5a, and the regurgitation path 31 and the regurgitation path 32 is formed.

[0029] This advice way 70 crossed plane-of-composition 1A from the cylinder block 2 to the cylinder block 1, to plane-of-composition 1A, inclined, and was prepared, and it has turned [A / of the advice way 70 / end opening 70] to the front-side edge (edge by the side of an anti-delivery) S of the regurgitation path 31. In addition, the arrow head of the void in drawing 1 shows the flow of a refrigerant gas.

[0030] Drawing 5 is the X-X view sectional view of drawing 2 , and drawing 6 is the Y-Y view sectional view of drawing 2 R> 2.

[0031] Opposite junction of the cylinder block 1 of a front-side and the cylinder block 2 of a rear-side is mutually carried out through O ring 38. The front head 4 is fixed to the end of the joined cylinder blocks 1 and 2 through a valve plate 3, and the rear head 6 is being fixed to the other end through the valve plate 5.

[0032] A driving shaft 7 is arranged in the core of cylinder blocks 1 and 2, a cam plate 8 is fixed to this driving shaft 7, and the driving shaft 7 and the cam plate 8 are supported by thrust bearing 9 and 10 pivotable. The cam plate 8 is held in the cam-plate room 37 formed in joint 1A of cylinder blocks 1 and 2.

[0033] In each cylinder bore 11, compression space 21 and 22 is formed on both sides of the piston 12 at both sides. A piston 12 is mostly connected with a cam plate 8 through the hemisphere-like shoes 19 and 20, and a piston 12 is taken to a revolution of a cam plate 8, and reciprocates the inside of a cylinder bore 11.

[0034] Next, actuation of the swash plate compressor of this 1st operation gestalt is explained with reference to drawing 1 , drawing 5 , and drawing 6 .

[0035] If a compressor is operated and a driving shaft 7 rotates, a cam plate 8 will also rotate to one. A piston 12 reciprocates the inside of a cylinder bore 11 by revolution of a cam plate 8.

[0036] At this time, the refrigerant gas from an external circuit (evaporator) is inhaled in inhalatorium 23a and 23b through the inhalation opening 60, port 5b, the inhalation path 34, the cam-plate room 37, and Ports 3c and 5c.

[0037] From from, when a piston 12 is in the location (left-hand side of drawing 5) which approached the valve plate 3 most, if a cam plate 8 rotates 1/2, a piston 12 will move to the location (right-hand side of drawing 5 R> 5) shown in drawing 5 , it will complete like an inhalation line in a compression space 21 side, and a compression stroke will be completed by the compression space 22 side (when a piston 12 is located in a top dead center by the compression space 21 side).

[0038] this condition to the cam plate 8 — further — if it rotates 1/2, it will complete like an inhalation line by the compression space 22 side conversely, and a compression stroke will be completed by the compression space 21 side.

[0039] Like an inhalation line, suction valve portions 25 and 26 open and a refrigerant gas flows into compression space 21 and 22 from Inhalatoriums 23a and 23b through Ports 3d and 5d.

[0040] In a compression stroke, a high-pressure refrigerant gas is breathed out for compression space 21 and the refrigerant gas compressed within 22 from compression space 21 and 22 through an aperture and Ports 3e and 5e at the regurgitation rooms 24a and 24b in discharge valves 27 and 28.

[0041] After the refrigerant gas compressed by the piston 12 is breathed out from the regurgitation ports 3e and 5e at the regurgitation rooms 24a and 24b, it is sent out through Ports 3f and 5f at the regurgitation path 32.

[0042] the refrigerant gas which flowed into the regurgitation path 32 — the regurgitation path 32 — it joins mostly in pars intermedia and is sent out from a delivery 40 through the advice way 70, the regurgitation path 31, and port 5a to an external circuit (capacitor).

[0043] After the refrigerant gas of the regurgitation rooms 24a and 24b expanding at a rat tail and the regurgitation path 32 in Ports 3f and 5f at this time and joining in a rat tail and pars intermedia in the pars intermedia of the regurgitation path 32, it expands through the advice way 70 at the regurgitation path 31, and a rat tail and a delivery 40 are further arrived at in port 5a.

[0044] Moreover, since end opening 70A of the advice way 70 has turned to the front-side edge

S of the regurgitation path 31, a refrigerant gas is led to the edge S of not only the edge by the side of the delivery 40 of the regurgitation path 31 but the delivery 40, and an opposite hand, and flow generates it to the space of Edge S.

[0045] Since according to this 1st operation gestalt the edge S by the side of the anti-delivery of the regurgitation path 31 does not become the snowdrift of a refrigerant gas but the volume of the space of that edge S can be used effectively, pulsation can fully be reduced.

[0046] Drawing 7 is a sectional view explaining the flow of the refrigerant gas of the swash plate compressor concerning the 2nd operation gestalt of this invention, gives the same sign to the same part as the 1st operation gestalt, and omits that explanation.

[0047] This 2nd operation gestalt locates in the edge S approach by the side of the anti-delivery of the delivery 40 of the regurgitation path 31 opening 170A of the advice way 170 which makes the regurgitation path 32 and the regurgitation path 31 open for free passage, and makes small the volume of the space of the edge S of the regurgitation path 31.

[0048] Since actuation of the swash plate compressor of this 2nd operation gestalt is the same as actuation of the swash plate compressor of the 1st operation gestalt, explanation is omitted.

[0049] Since the sensitive volume which can be used as passage of a refrigerant gas increases relatively according to this 2nd operation gestalt, pulsation can fully be reduced.

[0050] Drawing 8 is a sectional view explaining the flow of the refrigerant gas of the swash plate compressor concerning the modification of the 2nd operation gestalt of this invention, gives the same sign to the same part as the 2nd operation gestalt, and omits that explanation.

[0051] This modification forms in opening 270A by the side of the regurgitation path 31 of the advice way 270 the guide side 271 which guides a refrigerant gas to the edge S by the side of the anti-delivery of the regurgitation path 31 and which has a curved surface.

[0052] A refrigerant gas flows from opening 270A of the advice way 270 along the guide side 271 to the space of the edge S by the side of the anti-delivery of the regurgitation path 31, and makes the space of Edge S produce the flow of a refrigerant gas.

[0053] Since according to this modification the space of the edge S by the side of an anti-delivery does not become the snowdrift of a refrigerant gas but the volume of the space of the edge S by the side of an anti-delivery can be used effectively, pulsation can be reduced more.

[0054] Although a graphic display is not carried out, as other modifications in addition, opening 70A by the side of the regurgitation path 31 of the advice way 70 of the 1st operation gestalt Make it located in the edge S side by the side of the anti-delivery of the regurgitation path 31, or (Put together as the 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt) A guide side may be formed in the edge S by the side of the anti-delivery of opening 70A by the side of the regurgitation path 31 of the advice way 70 of the 1st operation gestalt (put together as the 1st operation gestalt and the 3rd operation gestalt), and the pulsating reduction effectiveness improves more by constituting in this way.

[0055] Moreover, although the guide side which shows a refrigerant gas to the edge by the side of a delivery 40 may be formed in end opening of the advice way 70,170,270, this guide side is compared with the guide side which shows a refrigerant gas to a delivery 40 and an opposite hand, and makes the radius of a curved surface small enough.

[0056] Furthermore, a guide side may be formed in opening by the side of the regurgitation path 32.

[0057] Moreover, the configuration of a guide side is good also as a flat surface which does not restrict to a curved surface and inclined.

[0058] Moreover, although each above-mentioned operation gestalt explained the case where it applied to the swash plate compressor which is not equipped with shell, it is applicable also like a swash plate compressor equipped with shell.

[0059]

[Effect of the Invention] Since according to the swash plate compressor of invention according to claim 1 a refrigerant gas is led to the edge space by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage and can use edge space effectively as a path of a refrigerant gas as explained above, pulsation can fully be reduced and an oscillation and generating of the noise can be prevented certainly.

[0060] Since the volume used as a path of a refrigerant gas by the edge side space by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage becoming small can be made to increase relatively according to the swash plate compressor of invention according to claim 2, pulsation can fully be reduced and an oscillation and generating of the noise can be prevented certainly.

[0061] Since according to the swash plate compressor of invention according to claim 3 a refrigerant gas flows from end opening of an advice way along a guide side to the edge space by the side of a delivery and the anti-delivery of a regurgitation path open for free passage and the flow of a refrigerant gas is produced to edge space, the edge space by the side of an anti-delivery cannot become the snowdrift of a refrigerant gas, but can use more the volume of the edge space by the side of an anti-delivery for validity, and can prevent an oscillation and generating of the noise more certainly.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the C-C view sectional view of drawing 2 .

[Drawing 2] Drawing 2 is A-A view drawing of drawing 4 .

[Drawing 3] Drawing 3 is B-B view drawing of drawing 4 .

[Drawing 4] Drawing 4 is the side elevation of the swash plate compressor concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] Drawing 5 is the X-X view sectional view of drawing 2 .

[Drawing 6] Drawing 6 is the Y-Y view sectional view of drawing 2 .

[Drawing 7] Drawing 7 is a sectional view explaining the flow of the refrigerant gas of the swash plate compressor concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 8] Drawing 8 is a sectional view explaining the flow of the refrigerant gas of the swash plate compressor concerning the modification of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] Drawing 9 is the sectional view of the conventional swash plate compressor.

[Drawing 10] Drawing 10 is G-G view drawing of drawing 9 .

[Drawing 11] Drawing 11 is the H-H view sectional view of drawing 10 .

[Description of Notations]

1 Two Cylinder block

4 Six Head

11 Cylinder Bore

24a Front-side regurgitation room

24b Rear-side regurgitation room

31-33 Regurgitation path

40 Delivery

70,170,270 Advice way

70A, 170A, 270A Opening

100 Swash Plate Compressor

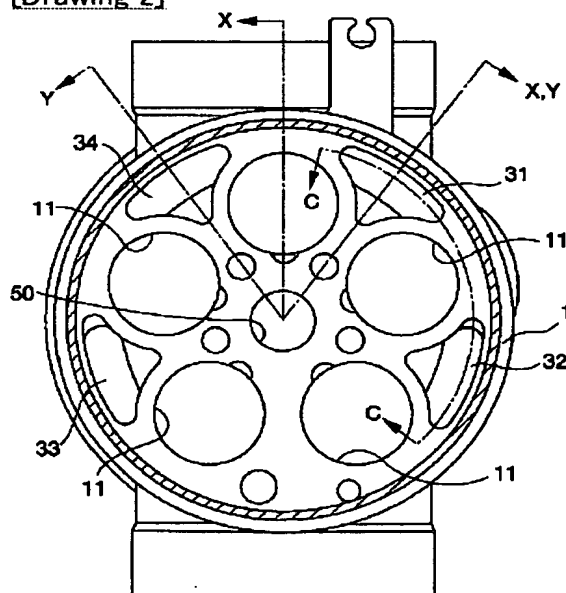
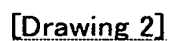
S Edge

[Translation done.]

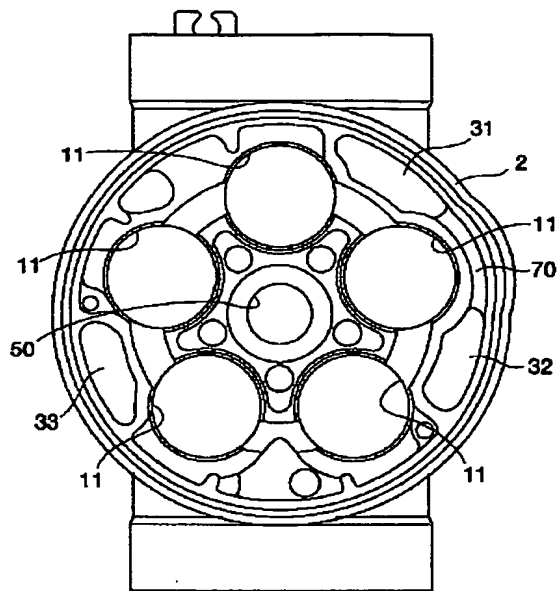
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

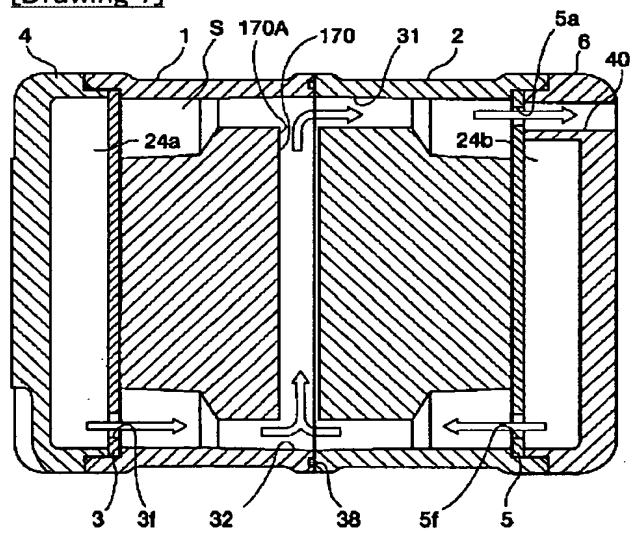
[Drawing 1]



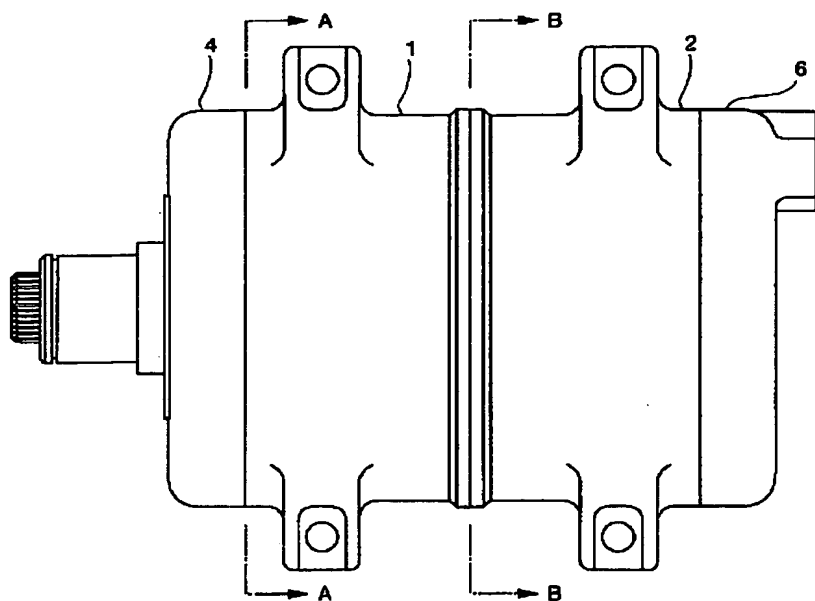
[Drawing 3]



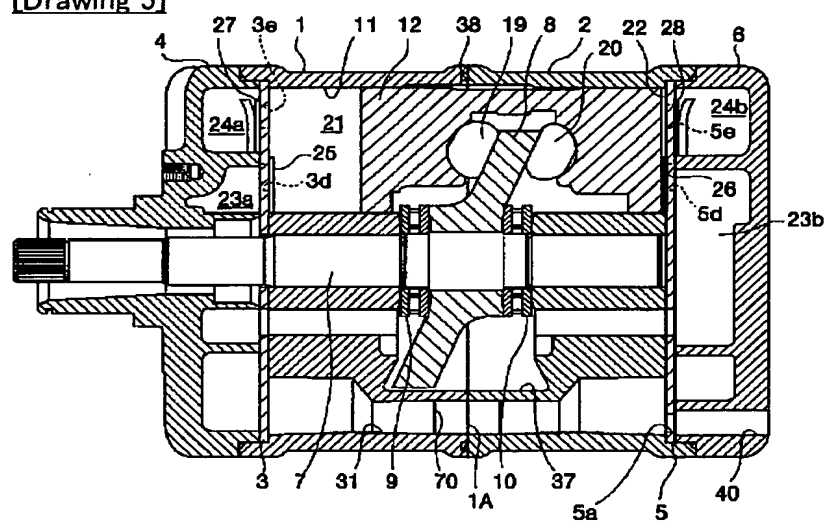
[Drawing 7]



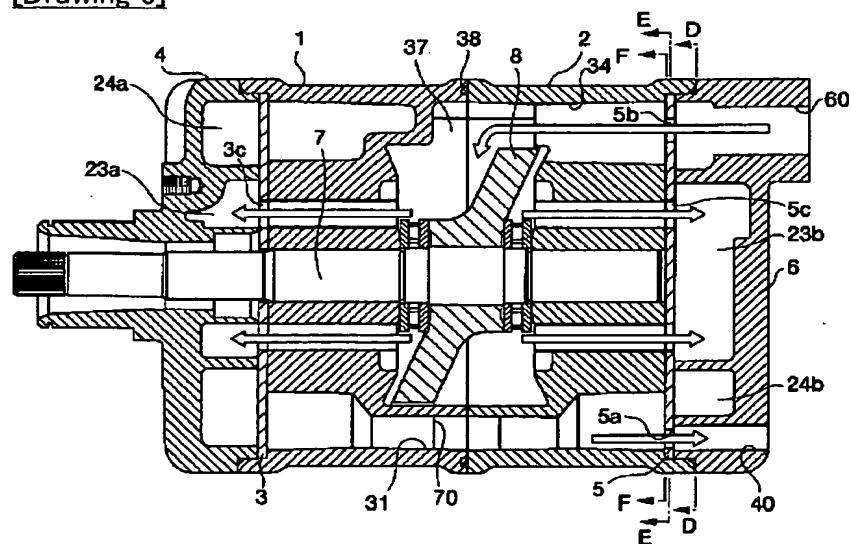
[Drawing 4]



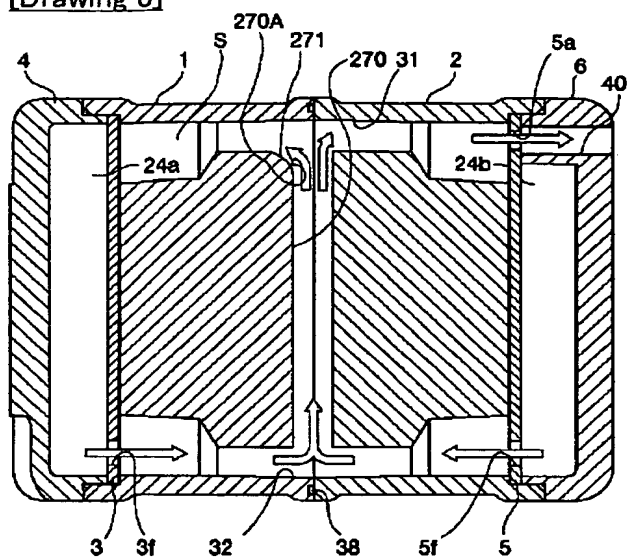
[Drawing 5]



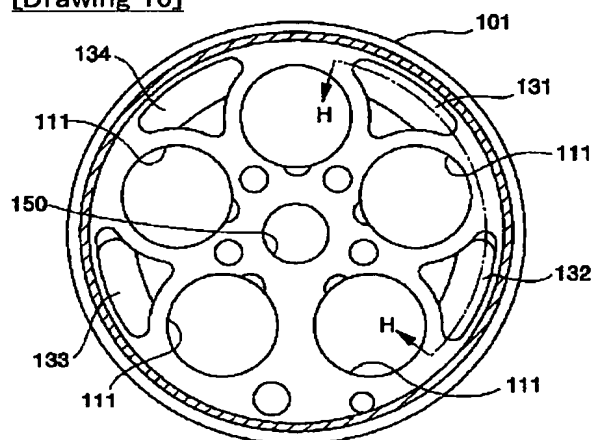
[Drawing 6]



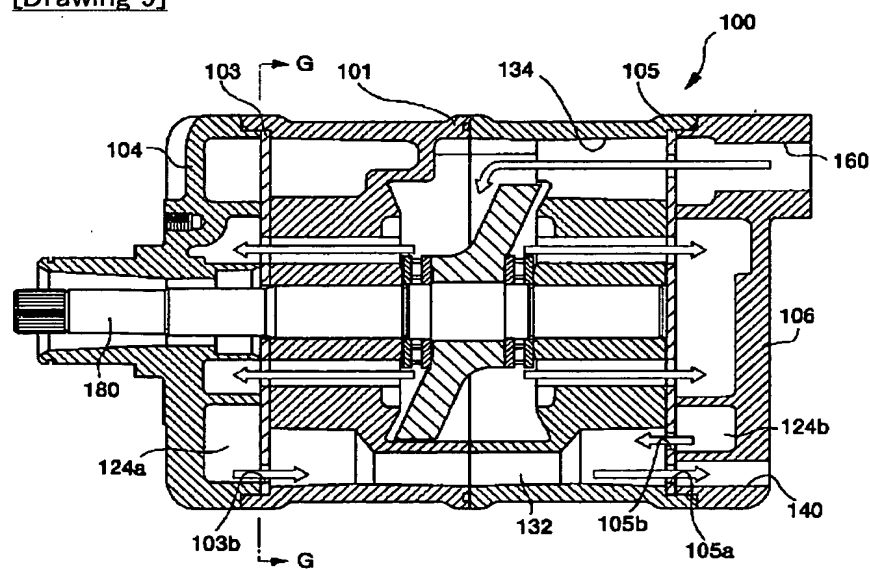
[Drawing 8]



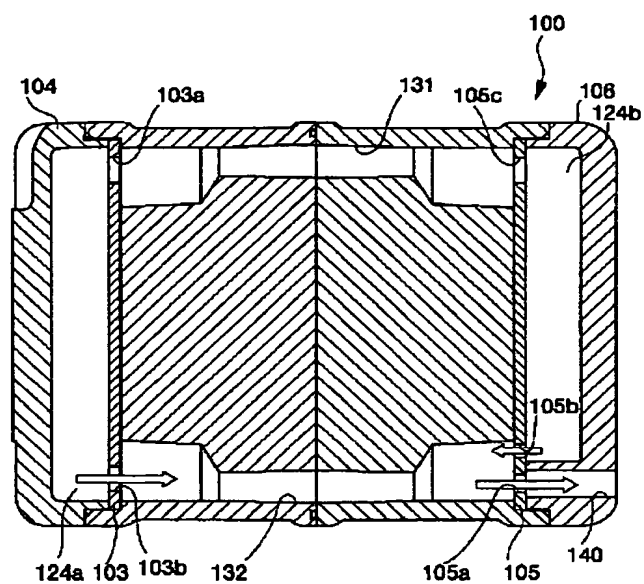
[Drawing 10]



[Drawing 9]



[Drawing 11]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.